

через гранули пінополістиролу (фракція завантаження – 0,5-3 мм) та зерна цеоліту-кліноптилоліту (фракція завантаження – 1,5-3 мм)

З часом вільної поверхні гранул для закріплення ціанобактерій стає все менше і кількість ціанобактерій у фільтраті зростає. До того часу поки не відбудеться подальша консолідація гранул пінополістирольного фільтрувального завантаження, ущільнення простору між гранулами та зменшення міжзернової пористості. Далі в об'ємі фільтрувального завантаження утворюються порові каналці і затримка нових порцій ціанобактерій відбувається на поверхні попередньо затриманих та вже надійно зафіксованих ціанобактерій. Дане явище також пояснюється прагненням ціанобактерій до іммобілізації на твердій поверхні. Наочним доказом цього може слугувати явище утворення скупчень (колоній) ціанобактерій поза простором фільтрувального завантаження. Коли ціанобактерії знаходяться у водній суспензії та не мають інших твердих поверхонь підходящих для іммобілізації, то вони прагнуть скріпитися між собою.

Цеоліт має більш нерівну поверхню зерен ніж пінополістирол, тому ціанобактерії закріплюються на ній менш інтенсивно. Ще одним фактором зменшення інтенсифікації затримання слугує відсутність різниці у знаках ζ -потенціалів цеоліту та ціанобактерій. Тому процес початкового затримання є значно менш інтенсивним у порівнянні з пінополістиролом. А початкова стадія фільтрації для цеолітового завантаження триває 7-10 годин.

Отже, на початковій стадії фільтрування водної суспензії, що містить ціанобактерії, більш ефективним завантаженням є пінополістирол. Причинами цього є різниця ζ -потенціалів адсорбенту та адсорбату, а також особливості циклу життєдіяльності ціанобактерій, що прагнуть іммобілізуватися на рівній та твердій поверхні гранул полістиролу. Оптимальнішим фільтрувальним завантаженням на початковій стадії знезалізнання води показує себе цеоліт. Це пов'язано з його іонообмінними властивостями, значною внутрішньою пористістю та набагато більш розвиненою зовнішньою поверхнею зерен у порівнянні з гранулами пінополістиролу. Оскільки жодне з досліджених завантажень не можна назвати універсальним, то пропонується застосовувати комбіноване пінополістирольно-цеолітове фільтрувальне завантаження для очистки води від джерел забруднення різної морфології.

ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ДУБИЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА ШКІРИ

Охмат О.А., Марухленко М.О.

*Київський національний університет технологій та дизайну, Україна, м. Київ
oxmat.oa@knuatd.com.ua, mariya_maryhlenko@mail.ru*

Попри те, що останні часом спостерігається спад у виробництві натуральної шкіри, її виробники все частіше застосовують екологічно зберігаючі технології. Питання екологізації насамперед пов'язані з впливом, власне, шкіряного виробництва на навколишнє середовище.

Труднощі, що виникають у шкіряних підприємств при очищенні промислових стічних вод, пов'язані з використанням в технології виробництва шкіри великої кількості хімічних матеріалів різної природи. Основними забруднювачами стічних вод в даному випадку є не синтетичні барвники, жири та поверхнево-активні речовини, а сполуки хрому. Для надання шкірі необхідних експлуатаційних та фізико-механічних властивостей на стадії формування білкової структури шкіри тварини використовують солі хрому – хромові дубителі. Слід

зауважити, що виробники натуральної шкіри використовують більш безпечні сполуки трьохвалентного хрому. Токсичний шестивалентний хром у вигляді хроматів та біхроматів може бути використаний для синтезу хромових дубителів; шестивалентний хром може утворюватись під дією температури, сонячного світла із хромвмісних побічних продуктів шкіряного виробництва та безконтрольно злитих у каналізацію дубильних відпрацьованих розчинів. Зважаючи на те, що хром шестивалентний відносять до 1 класу небезпечних сполук, а хром трьохвалентний – до третього, інструментами обмеження використання цих сполук є низка нормативних актів, стандартів та рекомендацій. Так, вміст сполук хрому у товарах, вироблених із натуральної шкіри, регулює Регламент EU's REACH [1]. Групою Всесвітнього Банку разом Міжнародною Фінансовою корпорацією IFC розроблено «Керівництво з охорони навколишнього середовища» [2], що включає технічні довідники та належні приклади галузевої міжнародної практики. Керівництвом рекомендовано шкіряним заводам для підвищення екологічності дубильних процесів використовувати (за можливості) альтернативні дубильні сполуки; частково замінити хромовий дубитель іншими дубильними агентами; повторно використовувати відпрацьовані дубильні розчини; повністю відмовитись від використання хрому шестивалентного; відмовитись від знищення шламів хромового дублення спалюванням. Зважаючи на те, що сполуки важких металів, в т.ч. і хрому, не мають механізмів самоочищення і не піддаються трансформації, потрапляння їх у стічні води вкрай негативно впливає на екосистему. Нажаль спосіб очистки дубильних відпрацьованих розчинів рекуперацією та регенерацією сьогодні застарів і не використовується через низьку якість регенованих дубильних сполук та високу вартість самого методу.

Використання хромощадних технологій на сьогодні є одним з пріоритетних напрямів екологізації дубильних процесів на шкіряних підприємствах не залежно від територіальної приналежності. Напрямок передбачає обмежене використання хромових солей шляхом їх комбінації з дубильними сполуками інших металів (цирконію, алюмінію, титану) або органічними сполуками (рослинними та синтетичними дубителями, водорозчинними полімерами, аморфно-кристалічним полімером хітозаном), природними мінералами (бентонітом, цеолітом, каоліном) та їх дисперсіями. Сьогодні зацікавленість споживача у виробах з більш екологічної натуральної шкіри вимагає доволі суттєвих змін в традиційних схемах виробництва але відкриває нові можливості для бізнесу.

Література

1. REACH. – Режим доступу : <https://ec.europa.eu>
2. Керівництво з охорони навколишнього середовища, здоров'я та праці / IFC. – Режим доступу : <https://www.ifc.org/errorpage.html>

ПРО МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЛЬТРУВАННЯ СУСПЕНЗІЙ З УТВОРЕННЯМ ДИНАМІЧНОГО ШАРУ (ПОВЕРХНЕВЕ ФІЛЬТРУВАННЯ)

Поляков В.Л.

Інститут гідромеханіки НАН України, Київ, Україна, e-mail: polyakov_igm@list.ru

Вивчено аналітичними методами безвідривне фільтрування суспензій, які містять бі- або полідисперсну домішку. Її більш крупні частинки завдяки ситовому ефекту затримуються на спеціальній поверхні, що перфорована малими отворами. Таким чином формується і з часом розширюється шар фільтруючого матеріалу, в порах якого осаджується більша частина дрібних